

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-168921

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl. H04L 12/66
G06F 12/00
G06F 13/00
H04L 12/46
H04L 12/28

(21)Application number : 11-345723

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.12.1999

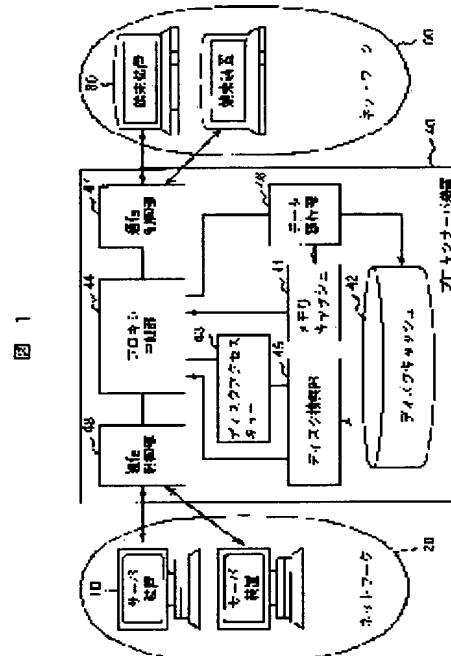
(72)Inventor : NOJIMA KAZUNARI

(54) DATA RELAY METHOD BY GATEWAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a proxy server, which relays a data transfer request from a terminal belonging to one network to other network, relays the data received from the other network to the terminal and is provided with a disk cache to store and reuse the received data, that can enhance increase in a response time, due to increase in the access frequency from the terminal.

SOLUTION: When a proxy relay section 44 of a proxy server 40 receives a data transfer request from a terminal 30, in the case that no desired data is present in a memory cache 41, the proxy server 40 compares an estimated access time to a disk cache 42 with an estimated response time of a network 20 to a server 10 and decides whether the proxy server 40 makes a data transfer request to the server 10 or retrieves data on the disk cache 42, depending on whether the former is larger than the latter.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開 2001-168921

(P 2001-168921A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001. 6. 22)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 12/66		G 0 6 F 12/00	5 4 6 K 5B082
G 0 6 F 12/00	5 4 6	13/00	3 5 4 D 5B089
	13/00	H 0 4 L 11/20	B 5K030
H 0 4 L 12/46	3 5 4	11/00	3 1 0 C 5K033
12/28			

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-345723

(22) 出願日 平成11年12月6日 (1999. 12. 6)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 野島 主成

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式

会社日立製作所情報システム事業部内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外1名)

Fターム(参考) 5B082 FA12 HA02

5B089 GA31 GB01 KA05 KB11 KC23

KC28 KD02

5K030 GA01 HB19 HD03 KA02

5K033 AA02 BA04 CB08 DA05 DA15

DB12

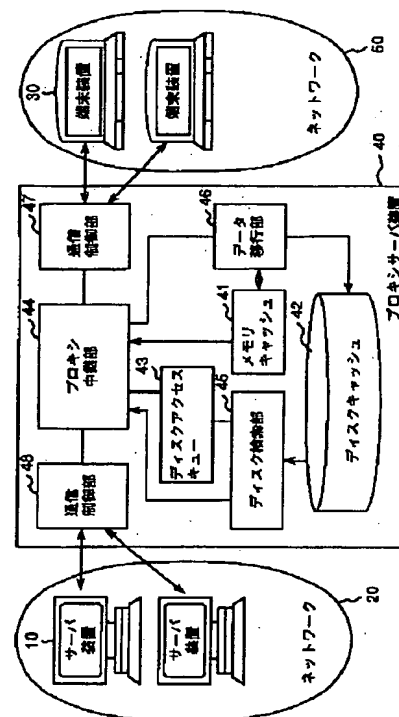
(54) 【発明の名称】 ゲートウェイ装置によるデータ中継方法

(57) 【要約】

【課題】 プロキシサーバは、一方のネットワークに属する端末からのデータ転送要求を他方のネットワークに中継し、他方のネットワークから受けるデータを端末に中継する。受け取ったデータを保存して再利用するためのディスクキャッシュを備えるプロキシサーバにおいて、端末からのアクセス頻度の増加によるレスポンスタイム増を改善する。

【解決手段】 プロキシサーバ装置 40 のプロキシ中継部 44 は、端末装置 30 からデータ転送要求を受信したとき、所望のデータがメモリキャッシュ 41 にはない場合には、予想されるディスクキャッシュ 42 へのアクセス時間とネットワーク 20 のサーバ装置 10 に対する予想レスポンスタイムとを比較し、前者が後者より大きい場合によってサーバ装置 10 へデータ転送要求をするか又はディスクキャッシュ 42 上のデータを検索するかを決める。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1のネットワークに属する端末装置からのデータ転送要求を第2のネットワークに属する装置に中継し、第2のネットワークに属する装置から送られるデータを第1のネットワークに属する要求元の端末装置へ中継し、かつデータキャッシュ中に要求されるデータがあれば該データキャッシュ中のデータを要求元の端末装置へ送信して第2のネットワークとの通信を回避するゲートウェイ装置によるデータ中継方法において、第2のネットワークを介してデータ取得するまでに要するレスポンスタイムと該データキャッシュ中のデータを取得するまでに要するデータアクセス時間とを比較し、該レスポンスタイムが該データアクセス時間より小さい場合にはデータ転送要求を第2のネットワークに属する装置へ中継することを特徴とするゲートウェイ装置によるデータ中継方法。

【請求項2】前記データアクセス時間は、データアクセス要求のキュー数に依存することを特徴とする請求項1記載のゲートウェイ装置によるデータ中継方法。

【請求項3】第1のネットワークに属する端末装置からのデータ転送要求を第2のネットワークに属する装置に中継し、第2のネットワークに属する装置から送られるデータを第1のネットワークに属する要求元の端末装置へ中継し、かつデータキャッシュ中に要求されるデータがあれば該データキャッシュ中のデータを要求元の端末装置へ送信して第2のネットワークとの通信を回避するゲートウェイ装置によるデータ中継方法において、第2のネットワークを介してデータを取得するに要する時間が該データキャッシュからデータを取得するに要する時間より小さいとき、データ転送要求を第2のネットワークに属する装置へ中継することを特徴とするゲートウェイ装置によるデータ中継方法。

【請求項4】コンピュータ読み取り可能なプログラムを格納する記憶媒体であって、該プログラムは、第1のネットワークに属する端末装置からのデータ転送要求を第2のネットワークに属する装置に中継し、第2のネットワークに属する装置から送られるデータを第1のネットワークに属する要求元の端末装置へ中継し、かつデータキャッシュ中に要求されるデータがあれば該データキャッシュ中のデータを要求元の端末装置へ送信して第2のネットワークとの通信を回避するよう制御するプログラムであり、下記機能を有することを特徴とするプログラムを格納する記憶媒体：第2のネットワークを介してデータ取得するまでに要するレスポンスタイムとデータキャッシュ中のデータを取得するまでに要するデータアクセス時間とを比較する機能、および該レスポンスタイムが該データアクセス時間より小さい場合にはデータ転送要求を第2のネットワークに属する装置へ中継する機能。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワーク間に介在するゲートウェイ装置によるデータ中継方法に係わり、特にゲートウェイ装置が備えるデータキャッシュを効率的に使用するデータ中継方法に関する。

【0002】

【従来の技術】企業内ネットワークに属する端末装置からインターネットなどの広域ネットワークに属するサーバ装置にアクセスする場合に、広域ネットワークと企業内ネットワークとの間にゲートウェイ装置を介在させ、端末装置はゲートウェイ装置を介して広域ネットワークにアクセスするようなシステムが構成される。ゲートウェイ装置は、端末装置からのデータ転送要求を広域ネットワークのサーバ装置に中継し、またサーバ装置から受け取ったデータを端末装置に中継する。特開平4-313126号公報によれば、このようなゲートウェイ計算

機にディスクキャッシュを設け、このディスクキャッシュにサーバ装置から受け取ったデータを保存して、同一データの転送要求があったときディスクキャッシュ上のデータを利用することによって広域ネットワークとの通信を回避し、データのアクセス時間を短縮させる。このようなゲートウェイ計算機は、プロキシサーバと呼ばれている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のようなプロキシサーバは、端末装置からのアクセス頻度が増えて高負荷となると、ディスクキャッシュへのアクセス頻度が増加し、ディスクアクセス時間がボトルネックとなるため、レスポンスタイムが極端に悪化するという問題がある。

【0004】本発明の目的は、上記のようなデータキャッシュを備えるゲートウェイ装置に対するレスポンスタイムを改善することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、第1のネットワークに属する端末装置からのデータ転送要求を第2のネットワークに属する装置に中継し、第2のネットワークに属する装置から送られるデータを第1のネットワークに属する要求元の端末装置へ中継し、かつデータキャッシュ中に要求されるデータがあればデータキャッシュ中のデータを要求元の端末装置へ送信して第2のネットワークとの通信を回避するゲートウェイ装置によるデータ中継方法において、第2のネットワークを介してデータ取得するに要する時間がデータキャッシュからデータを取得するに要する時間より小さいとき、データ転送要求を第2のネットワークに属する装置へ中継するゲートウェイ装置によるデータ中継方法を特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態について図面を用いて説明する。

【0007】図1は、本実施形態のシステムの構成図で

ある。システムはネットワーク 20、ネットワーク 50 及び両ネットワークに介在するプロキシサーバ装置 40 から構成される。ネットワーク 20 はインターネットのような広域ネットワークであり、WWWサーバのようなサーバ装置 10 を多数備えている。またネットワーク 50 は企業内ネットワークであり、このネットワークに属する端末装置 30 はサーバ装置 10 に対してデータ転送要求を発行するクライアント端末である。プロキシサーバ装置 40 は、ネットワーク 20 及びネットワーク 50 に接続され、端末装置 30 のデータ転送要求をネットワーク 20 に属する目的のサーバ装置 10 に中継し、またサーバ装置 10 から送られるホームページのようなデータを要求元の端末装置 30 に中継するゲートウェイ装置である。

【0008】プロキシサーバ装置 40 は、サーバ計算機であり、メモリ、すなわち主記憶装置（半導体記憶装置）上にメモリキャッシュ 41 の記憶領域を備え、また接続されるディスク装置上にディスクキャッシュ 42 の記憶領域を備える。通信制御部 47 は、ネットワーク 50 を介して端末装置 30 との間にコネクションを確立し、端末装置 30 とプロキシサーバ装置 40 との間の通信を制御するハードウェア/ソフトウェアである。通信制御部 48 は、ネットワーク 20 を介して目的のサーバ装置 10 との間にコネクションを確立し、サーバ装置 10 とプロキシサーバ装置 40 との間の通信を制御するハードウェア/ソフトウェアである。

【0009】プロキシ中継部 44 は、プロキシサーバ装置 40 のメモリに格納され、通信制御部 47 を介して端末装置 30 からデータ転送要求を受信し、通信制御部 48 を介してサーバ装置 10 へ中継し、またサーバ装置 10 から送られたデータを端末装置 30 へ中継するプログラムである。ただし目的のデータがメモリキャッシュ 41 に存在すればそのデータを端末装置 30 へ送り、サーバ装置 10 との間の通信を回避する。またディスクキャッシュ 42 にアクセスするための待ち時間が少なく、かつ目的のデータがディスクキャッシュ 42 に存在すれば、そのデータを端末装置 30 へ送り、サーバ装置 10 との間のデータ取得のための通信を回避する。またプロキシ中継部 44 は、サーバ装置 10 から受信したデータをメモリキャッシュ 41 に蓄積するよう制御する。プロキシ中継部 44 は、端末装置 30 からのデータ転送要求ごとに起動されるプロセスによって動作する。

【0010】ディスクアクセスキュー 43 は、メモリ上に設けられ、ディスクキャッシュ 42 へのアクセス要求をキューイングする制御テーブルである。ディスク検索部 45 は、プロキシ中継部 44 のプロセスからのディスク検索要求によって起動され、ディスクアクセスキュー 43 の検索要求順にディスクキャッシュ 42 を検索し、目的のデータがあればプロキシ中継部 44 の要求元プロセスにそのデータを渡すプログラムである。データ移行

部 46 は、メモリキャッシュ 41 上の古いデータをディスクキャッシュ 42 に移動し、またサーバ装置 10 から取得されたデータ及びディスクキャッシュ 42 中のアクセスされたデータをメモリキャッシュ 41 に格納する。

【0011】少なくともプロキシ中継部 44 のプログラムを記憶媒体に格納し、プロキシサーバ装置 40 に接続される駆動装置を介してプロキシサーバ装置 40 のメモリに読み込むか、または他の計算機に接続される駆動装置、他の計算機及びネットワークを介してプロキシサーバ装置 40 へ伝送し、プロキシサーバ装置 40 によって実行することが可能である。

【0012】メモリキャッシュ 41 は、ディレクトリ格納領域とデータ格納領域とから構成される。ディレクトリ格納領域は、端末装置 30 から要求されたデータページのサーバ名/ファイル名と対応するデータページを格納する格納場所のメモリアドレスとを各ディレクトリとし、これらディレクトリのリストを格納する。ディレクトリは、アクセス順に配列されており、ディレクトリ格納領域の終端からその先頭にラップアラウンドして格納される。データ格納領域は、要求されたデータページを格納する。データページは、アクセス順に配列されており、データ格納領域の終端からその先頭にラップアラウンドして格納される。メモリキャッシュ 41 を検索するとき、まずディレクトリが検索され、目的のサーバ名/ファイル名が存在すれば対応するデータ格納領域中のデータページにアクセスされる。

【0013】ディスクキャッシュ 42 も同様にディレクトリ格納領域とデータ格納領域とから構成される。ディレクトリ格納領域は、サーバ名/ファイル名と対応するデータページを格納するディスク上の論理ブロックアドレスとを各ディレクトリとし、これらディレクトリのリストを格納する。ディレクトリは、アクセス順に配列されており、ディレクトリ格納領域の終端からその先頭にラップアラウンドして格納される。データ格納領域中のデータページは、アクセス順に配列されており、データ格納領域の終端からその先頭にラップアラウンドして格納される。ディスクキャッシュ 42 を検索するときもメモリキャッシュ 41 の場合と同様に、まずディレクトリが検索され、目的のサーバ名/ファイル名が存在すれば対応するデータ格納領域中のデータページにアクセスされる。

【0014】図 2A 及び図 2B は、プロキシ中継部 44 の処理の流れを示すフローチャートである。プロキシ中継部 44 は、通信制御部 47 を介してネットワーク 50 上の端末装置 30 からデータ転送要求を受信すると（ステップ 61）、まずメモリキャッシュ 41 を検索する（ステップ 62）。メモリキャッシュ 41 上にデータがあれば（ステップ 63 YES）、そのデータページを端末装置 30 へデータ転送する（ステップ 64）。すなわちメモリキャッシュ 41 へのアクセスは高速に行われる

ものとみなし、メモリキャッシュ41にデータが有れば無条件でこれを利用する。

【0015】メモリキャッシュ41上にデータがなければ(ステップ63NO)、ディスクアクセスキュー43を参照して現在のディスクアクセスのキュー数を取得する(ステップ65)。また現在のネットワーク20上の予想レスポンスタイムを取得する(ステップ66)。ここでレスポンスタイムは、プロキシサーバ装置40がサーバ装置10へデータ転送要求を送信してから要求したデータを受信するまでの時間である。サーバ装置10へのトラフィック、すなわち単位時間当りのアクセス件数は日周期のように周期的に変化すると考えられるので、あらかじめ時刻によるトラフィック変化の統計データを記憶装置上に格納しておけば、現在時刻からおおよその予想トラフィックが求められる。またレスポンスタイムはトラフィックに関する関数となるので、あらかじめ関数形を設定しておけば現在時刻における予想レスポンスタイムを推定できる。

【0016】次に現在の実効的なディスクアクセス時間と取得した予想レスポンスタイムとを比較する(ステップ67)。ここで実効的なディスクアクセス時間は、

$(\text{ディスクアクセスのキュー数} + 1) \times \text{平均ディスクアクセス時間} / \text{データ}$ であり、 $\text{平均ディスクアクセス時間} / \text{データ} = \text{平均ディレクトリ読み出し時間} + \text{データページ読み出し時間} + \text{データ移行オーバーヘッド}$ である。データ移行オーバーヘッドは、メモリキャッシュ41上の古いデータページをディスクキャッシュ42に移動するときのオーバーヘッド時間の平均ディスクアクセス時間/データへの寄与分である。なお上記ディスクアクセス時間は、ディスクキャッシュ42の読み書きの多重度が1としているので、多重度が2以上の場合にはその多重度で割ればよい。

【0017】このようにして取得したディスクアクセス時間と予想レスポンスタイムを比較し、ディスクアクセス時間 > 予想レスポンスタイムであれば(ステップ67YES)、通信制御部48を介してネットワーク20上の目的とするサーバ装置10とコネクションを確立し、データ転送要求を送信してデータページを受信する(ステップ68)。次に通信制御部47を介して受信したデータをネットワーク50上の要求元の端末装置30へ転送する(ステップ69)。

【0018】ディスクアクセス時間 ≤ 予想レスポンスタイムであれば(ステップ67NO)、図2Bに移り、ディスクアクセスキュー43にアクセス要求を登録してキュー数を1つ増やし(ステップ70)、サーバ名/ファイル名を指定してディスク検索部45にデータ検索要求を発行する(ステップ71)。ディスク検索部45は、ディスクアクセスキュー43の登録順にディスクキャッシュ42のデータを検索し、その結果をプロキシ中継部44の要求元プロセスに返す。アクセス要求されたデー

タがある場合には、そのデータと対応するディレクトリをディスクキャッシュ42から削除する。プロキシ中継部44の要求元プロセスは、ディスクアクセスキュー43上に登録したアクセス要求を削除してキュー数を1つ減らす(ステップ72)。ディスクキャッシュ42上に目的のデータページが有れば(ステップ73YES)、そのデータページを要求元の端末装置30へデータ転送する(ステップ74)。その後ステップ77へ行く。

【0019】ディスクキャッシュ42上に目的のデータページがなければ(ステップ73NO)、通信制御部48を介してネットワーク20上の目的とするサーバ装置10とコネクションを確立し、データ転送要求を送信してデータページを受信する(ステップ75)。次に通信制御部47を介して受信したデータをネットワーク50上の要求元の端末装置30へ転送する(ステップ76)。

【0020】次にプロキシ中継部44は、データ移行部46へ受信したデータページ又はディスクキャッシュ42から取り出したデータページをそのサーバ名/ファイル名とともに渡してメモリキャッシュ41への格納を要求する。データ移行部46は、メモリキャッシュ41のディレクトリ格納領域及びデータ格納領域の終端まで満杯でラップアラウンドした状態であれば、両格納領域についてポインタの指す最も古いディレクトリ及びデータページをそれぞれディスクキャッシュ42のディレクトリ格納領域及びデータ格納領域についてポインタの指す次の格納場所に移動し(ステップ77)、後者のポインタを更新する。次にメモリキャッシュ41のディレクトリ格納領域及びデータ格納領域について各々のポインタの指す格納場所に受け取ったサーバ名/ファイル名を含むディレクトリ及びデータページをそれぞれ格納し(ステップ78)、ポインタを更新する。メモリキャッシュ41の格納領域が満杯でなければ、受け取ったサーバ名/ファイル名を含むディレクトリ及びデータページをそれぞれポインタの指す格納場所に格納してポインタを更新するだけである。

【0021】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、端末装置からのアクセス頻度に応じてデータキャッシュを利用するか否かを制御するので、端末からみたデータ取得のレスポンスタイムを改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態のシステムの構成図である。

【図2A】実施形態のプロキシ中継部44の処理の流れを示すフローチャートである。

【図2B】実施形態のプロキシ中継部44の処理の流れを示すフローチャート(続き)である。

【符号の説明】

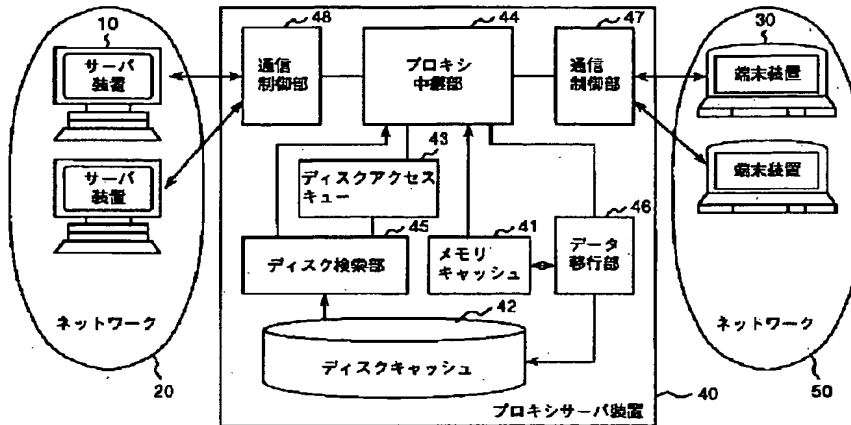
10:サーバ装置、20:ネットワーク、30:端末装置、40:プロキシサーバ装置、41:メモリキャッシ

ユ、42:ディスクキャッシュ、43:ディスクアクセスキュー、44:プロキシ中継部、45:ディスク検索部、46:データ移行部、50:ネットワーク

部、46:データ移行部、50:ネットワーク

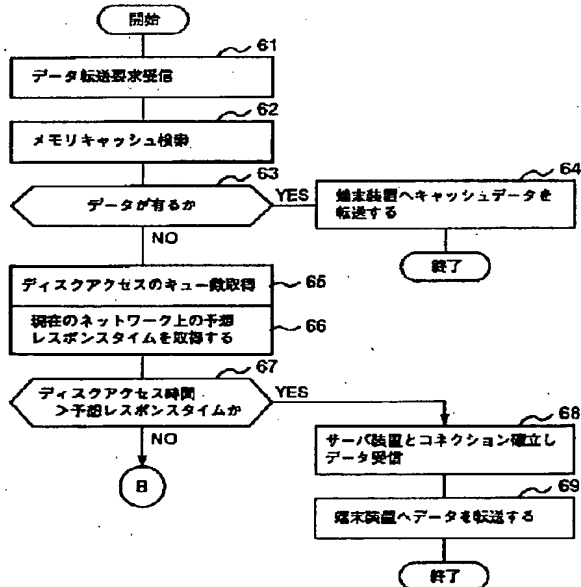
【図1】

図 1



【図2A】

図 2A



【図2B】

図 2B

